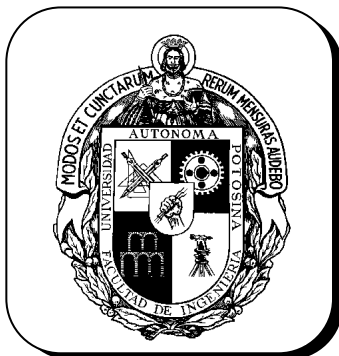


FACULTAD DE INGENIERÍA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO



Nombre de la materia: MECÁNICA DE SÓLIDOS
Clave Facultad:
Clave U.A.S.L.P.:
No. de créditos: 8
Horas/Clase/Semana: 4
Horas totales/Semestre: 64
Horas/Práctica (y/o Laboratorio):
Prácticas complementarias:
Trabajo extra clase Horas/Semana: 4
Carrera/Tipo de materia: Posgrado en Ingeniería Mecánica
Obligatoria de orientación MSM
No. de créditos aprobados:
Fecha última de Revisión Curricular: Septiembre 2012

JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

Esta es una materia que proporciona los fundamentos, con énfasis en la física, de los principios mecánicos del medio continuo, enfocándose a su aplicación en la mecánica de sólidos, y en específico la elasticidad y la plasticidad, etc. Estos conceptos físicos, fundamentados

en principios teórico-analíticos, proporcionan una preparación para un estudio más avanzado de la mecánica de sólidos y de fluidos y da las bases para desarrollar análisis por elemento finito avanzado.

OBJETIVO DEL CURSO

Que el alumno sintetice la teoría unificada que describe el comportamiento de los sólidos. El alumno aprenderá las bases matemáticas necesarias para desarrollar la teoría de medios continuos, entenderá los conceptos de cinemática y dinámica de un medio continuo así como lo

fundamentos de algunas ecuaciones constitutivas para sólidos. Así mismo el alumno aprenderá las bases matemáticas necesarias para analizar y desarrollar la elasticidad y plasticidad de los materiales.

CONTENIDO TEMÁTICO

I. MECÁNICA DEL MEDIO CONTINUO

1. ELEMENTOS DEL CÁLCULO TENSORIAL

4 Hrs.

Objetivo: Estudiar los principios de Álgebra Tensorial.

- 1.1. Notación Indicial (Significado Físico).
- 1.2. Productos Polidiádicos de los vectores de base.
- 1.3. Conceptos Tensoriales.
- 1.4. Transformaciones de vectores de base contravariante.
- 1.5. La métrica del espacio.
- 1.6. Producto indeterminado de tensores.
- 1.7. Cantidades Invariantes de un tensor.

2. LEYES GENERALES DE LA MECÁNICA DEL MEDIO CONTINUO

6 Hrs.

Objetivo: Comprender y analizar los conceptos base de la Mecánica del Medio Continuo.

- 2.1. Hipótesis fundamentales de la mecánica del medio continuo.
- 2.2. Conceptos desde el punto de vista matemático.
- 2.3. Descripción y generación de partículas en medios continuos.
- 2.4. Propiedades de los sólidos y los fluidos.
- 2.5. Acción de fuerzas en un medio continuo.

3. ESFUERZOS EN UN MEDIO CONTINUO

8 Hrs.

Objetivo: Analizar los esfuerzos en un medio continuo.

- 3.1. Equilibrio de los medios continuos.
- 3.2. Tensor de esfuerzos.
- 3.3. Esfuerzos principales.
- 3.4. Esfuerzos Octaédricos.
- 3.5. Invariantes de esfuerzos.
- 3.6. Ley de Mohr del Tensor de Esfuerzos.
- 3.7. Componente isotrópica y distorsional de esfuerzos.
- 3.8. Ecuaciones de Equilibrio y movimiento: fuerzas de cuerpo, fuerzas de superficie y momentos de partículas en continuos.

4. DEFORMACIONES EN UN MEDIO CONTINUO

8 Hrs.

Objetivo: Estudiar las deformaciones en los medios continuos.

- 4.1. Cinemática de los medios continuos deformables.
- 4.2. Desplazamientos y deformaciones
- 4.3. Tensor de Deformaciones.
- 4.4. Representación de Mohr del tensor de deformaciones, componente volumétrica y distorsional de deformaciones e invariantes de deformaciones.
- 4.5. Ecuaciones de Compatibilidad de los medios continuos deformables.
- 4.6. Campo de desplazamiento de partículas.
- 4.7. Energía de deformación

II. ELASTICIDAD

5. ECUACIONES GENERALES DE LA TEORÍA DE ELASTICIDAD

6 Hrs.

Objetivo: Estudiar las ecuaciones principales de la teoría de la elasticidad.

- 5.1. Introducción a la elasticidad
- 5.2. Ley de Hooke generalizada
- 5.3. Ecuaciones de equilibrio
- 5.4. Ecuaciones de Cauchy
- 5.5. Ecuaciones de compatibilidad

6. ELASTICIDAD BIDIMENSIONAL

4 Hrs.

Objetivo: Comprender y analizar la teoría de elasticidad en dos dimensiones.

- 6.1. Introducción
- 6.2. Esfuerzo plano
- 6.3. Deformación plana
- 6.4. Condiciones de frontera
- 6.5. Funciones de esfuerzo de Airy

7. PROBLEMAS BIDIMENSIONALES EN COORDENADAS RECTANGULARES

6 Hrs.

Objetivo: Conocer y analizar la elasticidad bidimensional en coordenadas rectangulares.

- 7.1. Solución por polinomios
- 7.2. Efectos en los extremos.
- 7.3. Principio de Saint-Venant
- 7.4. Deformación de vigas
- 7.5. Solución por series de Fourier

8. PROBLEMAS BIDIMENSIONALES EN COORDENADAS POLARES

8 Hrs.

Objetivo: Conocer y analizar la elasticidad bidimensional en coordenadas polares.

- 8.1. Ecuaciones generales en coordenadas polares

- 8.2. Distribución simétrica de esfuerzos alrededor de un eje

- 8.3. Flexión pura de barras curvas

- 8.4. Componentes de deformación en coordenadas polares

- 8.5. Desplazamientos para distribuciones simétricas de esfuerzos

- 8.6. Discos rotatorios

- 8.7. El efecto de agujeros circulares en la distribución de esfuerzos en placas

- 8.8. Fuerza concentrada en un punto de una frontera recta

- 8.9. Fuerza actuando en el extremo de una cuña

- 8.10. Fuerza concentrada actuando en una viga

- 8.11. Esfuerzos en un disco circular

- 8.12. Fuerza en un punto de una placa infinita

- 8.13. Métodos verificación experimental

9. TEORIAS DE FALLA

4 Hrs.

Objetivo: Conocer las teorías de falla de los materiales.

- 9.1. Resistencia de los materiales.

- 9.2. Concentración de esfuerzos.

- 9.3. Teorías de falla para carga estática.

- 9.4. Teorías de falla para carga variable.

- 9.5. Criterios de falla carga combinada.

III. PLASTICIDAD

10. FUNDAMENTOS DE LA PLASTICIDAD

6 Hrs.

Objetivo: Conocer los fundamentos de la plasticidad de los materiales.

- 10.1. Propiedades mecánicas de sólidos.

- 10.2. Criterios de cedencia.

- 10.3. Endurecimiento por deformación.

- 10.4. Teoría de flujo plástico.

- 10.5. Teoría de deformación de plasticidad (Teoría de la deformación total).

- 10.6. Relación entre la Teoría de flujo y la Teoría de deformación.

- 10.7. Teoremas de análisis límite.

- 10.8. Teoremas de singularidad (Uniqueness Theorems).

- 10.9. Principios de extremo.

- 10.10. Viscoplasticidad.

11. MÉTODOS DE ANÁLISIS

4 Hrs.

Objetivo: Conocer los métodos de análisis de la plasticidad.

- 11.1. Sistema de ecuaciones para equilibrio plástico.

- 11.2. Condiciones de continuidad en la frontera de las regiones elástica y plástica.

- 11.3. Cuerpo rígido plástico.

- 11.4. Flexión elásto-plástica de una viga.

- 11.5. Método de límite superior.

- 11.6. Método general de Hill.

- 11.7. Método del elemento finito.

METODOLOGÍA

Exposición de temas en clase. Análisis de conceptos teóricos y formulación de problemas. Tareas y trabajos grupales e individuales.

Revisión, presentación y discusión de artículos científicos.

EVALUACIÓN

Tres exámenes parciales	80%	Total	100%
Tareas y exposiciones	20%		

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

Malvern, L.E., Introduction to the mechanics medium, Ed. Prentice Hall.

Mase, G. E., Mecánica del medio continuo, McGraw-Hill, Schaum.

Timoshenko S. P., Goodier J. N., Theory of Elasticity, third edition, Mc. Graw Hill.

Barber J.R., Elasticity, 2nd Edition, Kluwer academic publishers.

Boresi A. P., Schmidt R. J., Sidebottom O. M., Advanced Mechanics of Materials, Fifth edition, John Wiley and Sons, Inc.

J. Chakrabarty, Theory of Plasticity, Third edition, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2006.

Shiro Kobayashi, Soo-Ik Oh, Taylan Altan. Metal forming and the Finite-Element Method. Oxford University Press. Inc. New York, USA, 1989.

Kachanov L.M., Foundations of the Theory of Plasticity, North-Holland Publishing Co. 1971.

Sokolnikoff T., Mathematical Theory of Elasticity, Mc. Graw Hill.

George W. Housner, Thad Vreeland, The analysis of stress and deformation, Sixth printing 1991, California Institute of Technology, Pasadena, CA. USA.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Gurtin, N. E., An introduction to continuum mechanics, Academic Press Inc.

Larson-Hostetler, Cálculo y geometría analítica., Mc.Graw-Hill.

Mase E. George, Mase Thomas G., Continuum Mechanics for Engineers CRC Press.

MC. Gill D., Dinámica, Grupo editorial Iberoamericana.

Murray R. Spiegel., Análisis Vectorial, Serie Schaum.

Cristescu N. D., Dynamic Plasticity, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2007.